

نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی
جلد ۳، شماره ۲، سال ۱۳۹۳

چمران ۲، رقم جدید گندم نان با مقاومت قابل قبول به زنگ زرد و قهوه‌ای و حایز کیفیت نانوائی بالا، جهت کشت در مناطق آبی اقلیم گرم و خشک جنوب ایران

محسن اسماعیل‌زاده مقدم^۱، محمد عابدینی اسفهلانی^۲، احمدرضا نیکزاد^۳، حسین اکبری مقدم^۴، سید محمود طیب غفاری^۵، غلامعباس لطفعلی آینه^۶، محمدرضا جلال کمالی^۷، فرزاد افشاری^۸، مجتبی وهابزاده^۹، رامین روح پرور^{۱۰}، عبدالکریم ذاکری^{۱۱}، محمد دالوند^{۱۲}، احمد نادری^{۱۳}، محمد بهاری^{۱۴}، منوچهر سیاح فر^{۱۵}، نصرت الله طباطبایی^{۱۶}، شعبان کیا^{۱۷}، عظیم اکبری^{۱۸}، عبدالعلی صوفی^{۱۹} و محسن یاسایی^{۲۰}

- ۱- اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج
- ۲- اعضاء هیأت علمی مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سمنان، فارس، سیستان، خوزستان، لرستان و گلستان
- ۳- کارشناسان مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان و خوزستان
- ۴- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات بین‌المللی ذرت و گندم
- ۵- هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۶/۳۱

چکیده

اسماعیل‌زاده مقدم م، عابدینی اسفهلانی م، نیکزاد ار، اکبری مقدم ح، طیب غفاری س م، لطفعلی آینه غ ع، جلال کمالی م ر، افشاری ف، وهابزاده م، روح پرور ر، ذاکری ع، دالوند م، نادری ا، بهاری م، سیاح فر م، طباطبایی ن، کیا ش، اکبری ع، صوفی ع ع، یاسایی م (۱۳۹۳) چمران ۲، رقم جدید گندم نان با مقاومت قابل قبول به زنگ زرد و قهوه‌ای و حایز کیفیت نانوائی بالا، جهت کشت در مناطق آبی اقلیم گرم و خشک جنوب ایران. نشریه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۳ (۲): ۱۱۷-۱۲۶.

چمران ۲ با شجره Attila 50y//Attila/Bacanora، حاصل از برنامه به‌نژادی ملی غلات کشور است. دو رنگ‌گیری این رقم در سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵ و بررسی دو رنگ (F₁) حاصل از این تلاقی در سال زراعی ۱۳۷۶-۷۷، در کرج انجام پذیرفت. این رقم در آزمایش سازگاری اقلیم گرم و خشک جنوب در سال زراعی ۱۳۸۳-۱۳۸۵ به مدت دو سال زراعی و در شش ایستگاه اقلیم گرم و خشک جنوب کشور مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج به‌دست آمده، این رقم با پایداری عملکرد دانه خوب، پتانسیل عملکرد بالا، تحمل نسبتاً خوب آن به گرما، آخر فصل، زودرسی نسبی، مقاومت قابل قبول به بیماری زنگ زرد و قهوه‌ای و ریزش دانه و کیفیت نانوائی خوب برای کشت در مناطق گرم جنوب به خصوص مناطقی که فشار بیماری‌ها و به ویژه زنگ زرد در آن مناطق عامل محدود کننده است (مناطق شمالی استان خوزستان، مناطق جنوبی استان فارس، مناطق گرم استان‌های لرستان، کرمان و کرمانشاه) توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اقلیم گرم و خشک جنوب، پتانسیل عملکرد دانه و گندم نان.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: esmaeilzadehmohsen@ymail.com

مقدمه

در ایران گندم به عنوان مهم‌ترین گیاه زراعی کشور نقش اصلی در تأمین غذای مردم ایفا می‌کند. بر اساس جدیدترین آمار وزارت کشاورزی، سطح زیر کشت گندم در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در کشور برابر ۶/۵۳۸ میلیون هکتار بوده که از این سطح مقدار ۴۰ درصد یعنی ۲/۵۴۷ میلیون هکتار به کشت گندم آبی و ۶۰ درصد یعنی میزان ۳/۹۹۰ میلیون هکتار به کشت گندم دیم اختصاص یافته است (۱). طبق آمار سهم نان در تأمین کالری مصرفی روزانه افراد شهری و روستایی ایران به ترتیب حدود ۴۶ و ۵۹ درصد است و در برخی از خانواده‌های کم درآمدتر تا ۸۱ درصد نیز می‌رسد (۳).

عملکرد گندم کشور در سال‌های ۷۷-۱۳۶۱ با اجرای طرح اول و دوم توسعه گندم افزایش مطلوبی یافت، بطوریکه میانگین عملکرد از ۱۰۸۱ کیلوگرم در سال ۱۳۶۱ با رشدی معادل ۴/۷۸ درصد به ۱۹۲۸ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۷۷ افزایش یافت. میزان عملکرد در سه سال خشک زراعی ۱۳۷۸-۸۰ روند کاهشی داشت و با ۱۵ درصد کاهش نسبت به سال ۱۳۷۷ به ۱۶۳۶ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۸۰ رسید. با شروع طرح ۱۰ ساله افزایش تولید گندم و حمایت‌های همه جانبه صورت گرفته از طرح فوق‌الذکر، میانگین عملکرد با رشد ۵/۳۴ درصدی نسبت به سال ۱۳۸۰ به ۲۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، در سال ۱۳۸۶ افزایش یافت. متوسط عملکرد در این دوره

۲۱۱۵ کیلوگرم محاسبه گردید. از سال ۱۳۸۷ تا سال ۱۳۹۲ با توقف طرح و عدم استمرار حمایت از تولید روند افزایشی عملکرد ادامه نیافت و متوسط عملکرد در هکتار کاهش یافت (۲).

اقلیم گرم و خشک جنوب شامل استان‌های خوزستان، هرمزگان، بوشهر، بخش‌های جنوبی استان‌های فارس، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، کرمان و سیستان و بلوچستان، کرمانشاه و یزد می‌باشد. این استان‌ها در محدوده جغرافیایی ۲۵ تا ۳۸ درجه عرض شمالی واقع شده‌اند. این اقلیم دارای آب و هوای گرمسیری و خشک، زمستان‌های ملایم، بهار کوتاه و گرم و فصل گرمای طولانی با حداکثر ۵۰ درجه سانتی‌گراد و حداقل کمتر از ۵- درجه سانتی‌گراد است. حداکثر تعداد روزهای یخبندان در مناطق مختلف این اقلیم کمتر از یک ماه گزارش شده است. سطح زیر کشت گندم آبی در این اقلیم حدود ۶۱۰ هزار هکتار با میانگین عملکرد ۳۰۴۰ کیلوگرم در هکتار و تولید حدود ۱/۸ تا ۲ میلیون تن می‌باشد. با وجود دشت‌های مستعد و منابع آب فراوان در بعضی از مناطق این اقلیم (خوزستان، فارس، کرمان و ...) انتظار می‌رود عملکرد و به تبع آن تولید گندم در این اقلیم بیش از مقدار فعلی باشد (۳).

روش‌های متعددی برای ارزیابی پایداری فنوتیپی و تجزیه و تحلیل اثر متقابل ژنوتیپ × محیط (E × G) توسط محققین مورد استفاده

بعد (۷۷-۱۳۷۶) و پس از ارزیابی و گزینش در سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ به برنامه دو نسل در سال که بین ایستگاه‌های ایرانشهر و کلاردشت برقرار می‌باشد، وارد شد. در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ این رقم در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی ایستگاهی کرج مورد ارزیابی قرار گرفت. در سال‌های زراعی ۸۲-۱۳۸۱ و ۸۳-۱۳۸۲ رقم مورد اشاره با توجه به خصوصیات مطلوب آن، به ترتیب به آزمایشات یکنواخت مقدماتی و یکنواخت پیشرفته اقلیم گرم جنوب کشور راه یافت. آزمایش اول بدون تکرار و در چهار ایستگاه اقلیم گرم جنوب کشور شامل اهواز، داراب، زابل و دزفول انجام شد. آزمایش دوم در پنج ایستگاه شامل اهواز، داراب، زابل، دزفول و خرم‌آباد در قالب دو آزمایش تکراردار با شرکت ۲۰ لاین در هر آزمایش و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام گردید. شاهد هر دو آزمایش رقم چمران بود. لاین‌های گزینش شده بر مبنای عملکرد دانه و صفات مطلوب زراعی، برای دو سال (۸۵-۱۳۸۳) و در شش ایستگاه اقلیم گرم جنوب (اهواز، داراب، زابل، ایرانشهر، خرم‌آباد و دزفول) از جنبه پایداری عملکرد دانه در قالب آزمایش مقایسه عملکرد یکنواخت سراسری اقلیم گرم جنوب کشور با حضور ۲۰ لاین برتر و با احتساب رقم چمران به عنوان شاهد مورد ارزیابی قرار گرفتند.

در کلیه این آزمایش‌ها، مصرف کودهای شیمیایی بر مبنای آزمون خاک و از منابع اوره،

قرار گرفته است. روماگوسا و فاکس (۷) روش‌های ارزیابی پایداری زراعی را در چهار دسته شامل روش‌های مبتنی بر تفکیک واریانس، روش‌های رگرسیونی، روش‌های غیرپارامتری و روش‌های چند متغیره گروه‌بندی کردند. فیرهم و همکاران (۴)، استفاده از اثر متقابل ژنوتیپ و آب و هوا را برای انتخاب ارقام گندم بررسی نمودند. آنها اظهار داشتند که هرگاه تعدادی از ژنوتیپ‌های گیاهی در شرایط محیطی متنوعی رشد کنند، عکس‌العمل آنها به این شرایط یکسان نیست و هر کدام عکس‌العمل متفاوت نسبت به دیگری نشان خواهد داد. آنها معتقدند که دارا بودن اطلاعات کافی در زمینه اثر متقابل ژنوتیپ با محیط برای انتخاب ارقام زراعی دارای اهمیت بسیار می‌باشد (۴).

هدف از انجام این مطالعه نامگذاری و آزاد سازی رقم گندم نان جدید با پتانسیل عملکرد بالا، تحمل نسبتاً خوب به گرمای آخر فصل، زودرسی نسبی، مقاومت قابل قبول به بیماری زنگ زرد و قهوه‌ای و ریزش دانه برای اقلیم گرم و خشک کشور بود.

مواد و روش‌ها

لاین S-83-3 (رقم چمران ۲) با شجره Attila 50y//Attila/Bacanora، از تلاقی بین دو والد چمران (Attila 50y) و لاین Attila/Bacanora در سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵ حاصل و دورگ بدست آمده در سال زراعی

ارزیابی دقیق‌تر مقاومت از ارقام حساس مثل بولانی و یا آلودگی مصنوعی استفاده گردید. ارزیابی این رقم در خزانه‌های بیماری زنگ قهوه‌ای نیز در ایستگاه‌های اهواز، گرگان، اردبیل و ساری و در سال‌های ۹۱-۱۳۸۸ انجام شد.

صفات مرتبط با کیفیت نانواپی گندم با ارسال نمونه‌هایی از دو ایستگاه دزفول و ایرانشهر به واحد شیمی و تکنولوژی بخش تحقیقات غلات تعیین شد. برای تعیین صفات مرتبط با فارینوگراف، از هر نمونه یک کیلوگرم آرد تهیه و جهت بررسی صفات مرتبط با خمیر استفاده گردید. جهت تعیین زیر واحدهای گلوتنین با وزن مولکولی بالا (HMW-GLU) از روش پیشنهادی پین و همکاران (۶) استفاده شد. برای جداسازی زیر واحدهای ۲* و ۲ در ارقام حاوی زیر واحدهای ۱۲+۲ از روش SDS-PAGE در حضور اوهره urea-SDS-PAGE مطابق روش پیشنهادی لافیندرا و همکاران (۵) و با حضور ژل اصلی هشت درصد ($C = ۲/۶۷$) انجام گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها در دو سال زراعی (۸۵-۱۳۸۳) و شش مکان مورد بررسی (زابل، داراب، خرم آباد، اهواز، ایرانشهر و دزفول) نشان داد که واکنش ژنوتیپ‌ها در مکان‌ها و سال‌های مورد ارزیابی متفاوت بود. بر این اساس

فسفات آمونیوم و سولفات پتاسیم در همه ایستگاه‌های اقلیم گرم جنوب کشور تأمین گردید. همه کودهای پتاسه و فسفره به همراه نیمی از کود اوهره قبل از کاشت و بقیه به هنگام شروع مرحله ساقه رفتن مصرف شد. کنترل علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ به طریق کنترل شیمیایی انجام شد. تاریخ کاشت در همه ایستگاه‌ها بین ۱۵-۱ آذر ماه بود. عملیات زراعی مطابق عرف مناطق و برای همه آزمایش‌ها یکسان اعمال گردید. سطح کاشت برای آزمایش‌های مقایسه عملکرد شامل آزمایشات یکنواخت مقدماتی، یکنواخت پیشرفته و یکنواخت سراسری $۷/۲$ متر مربع بود که با حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر پلات آزمایشی، سطح برداشت شش متر مربع در نظر گرفته شد. ارزیابی مربوط به بیماری‌های مهم این رقم در قالب خزانه‌های بیماری و در مناطق کانون‌های آلودگی و یا در شرایط آلودگی مصنوعی با بیماری‌های مهم در طی سه سال و مطابق روند برنامه به‌نژادی در قالب آزمایش‌های مقایسه عملکرد انجام گردید و از آن به بعد با قرار گرفتن در خزانه تله، هر ساله از جنبه واکنش به بیماری زنگ زرد مورد ارزیابی قرار گرفت. ارزیابی رقم چمران ۲ در خزانه‌های بیماری زنگ زرد در ایستگاه‌های اسلام آباد کرمانشاه، اردبیل، مغان، گرگان، بروجرد، کرج، مشهد، زرقان، ساری و دزفول در سالهای ۱۳۸۸-۹۱ انجام شد. به منظور جذب اسپور و اطمینان از استقرار و توسعه بیماری زنگ زرد و

لاین‌هایی مطلوب‌تر خواهند بود که از تغییرات عملکرد دانه در مکان‌ها و سال‌های مختلف و یا به عبارت دیگر از پایداری عملکرد دانه بالاتر با دامنه‌ای از مکان‌ها و سال‌های مختلف (سازگاری عمومی بیشتر) برخوردار باشند (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه مرکب برای شش مکان و دو سال زراعی ۱۳۸۳-۸۴ و ۱۳۸۴-۸۵ در اقلیم گرم جنوب

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات
سال	۱	۱۰۱/۱۷	۱۰۱/۱۷
مکان	۵	۴۶۲/۳۰۰	۴۵۷/۹۲
سال × مکان	۵	۴۳۷/۶۱۰	۵۲۱/۸۷**
تکرار (سال × مکان)	۲۴	۷۰۷/۱۶	۶۹۶/۰
ژنوتیپ	۱۹	۹۲۹/۱۷	۸۹۱/۳**
ژنوتیپ × سال	۱۹	۰۹۸/۳۸	۰۰۵/۲**
ژنوتیپ × مکان	۹۵	۹۰۰/۴۵۶	۹۵۲/۰
ژنوتیپ × مکان × سال	۹۵	۹۰۶/۷۳	۷۷۷/۰**
اشتباه آزمایشی	۴۵۵	۸۹۴/۲۳۳	۵۱۴/۰

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

نیمه حساس (0-40MS) نسبت به بیماری زنگ زرد گندم نشان داد. جدول ۳ عکس‌العمل رقم مورد نظر را در مناطق مختلف و سال‌های مختلف نسبت به بیماری زنگ زرد گندم در مرحله گیاه کامل و گیاهچه را نشان می‌دهد. واکنش گیاهچه‌ای لاین فوق نسبت به نژاد (166E6A+, Yr27) تأییدکننده عدم وجود ژن‌های مقاومت گیاهچه‌ای مؤثر در این رقم نسبت به نژاد مورد مطالعه بود. اطلاعات مرکز تحقیقات بین‌المللی ذرت و گندم (سیمیت) حاکی از آن بود که والد Bacanora که در این رقم وجود دارد، حاوی کمپلکس Lr34/Yr18/Sr57 بوده و مقاومت نسبی بالا در این والد از آن ناشی می‌شود. اطلاعات دریافت

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها در دو سال زراعی و در شش مکان مورد بررسی نشان داد که رقم چمران ۲ (S-83-3)، با میانگین عملکرد ۶۴۴۲ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با شاهد چمران با میانگین ۶۴۳۷ کیلوگرم در هکتار در گروه اول قرار گرفت (جدول ۲) و تفاوت معنی‌داری بین شاهد و رقم چمران ۲، وجود نداشت.

نتایج حاصل از ارزیابی رقم فوق نسبت به بیماری زنگ زرد در خزانه زنگ زرد با آلودگی مصنوعی و یا طبیعی در ایستگاه‌های مورد آزمایش در مقایسه با ارقام شاهد حساس مطلوب بود، و در سال‌ها و کانون‌های مهم بیماری کشور (Hot Spot) واکنش مقاوم تا

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مورد بررسی برای دو سال زراعی ۱۳۸۳-۸۴ و ۱۳۸۴-۸۵ و شش مکان (داراب، دزفول، ایرانشهر، زابل، اهواز و خرم‌آباد) اقلیم گرم جنوب

ژنوتیپ	شجره	میانگین (کیلوگرم در هکتار)
S-83-1	چمران	۶۴۳۷a
S-83-3	Attla 50y//Attila/Bacanora (۲ چمران)	۶۴۴۲a
S-83-4	F60314.76/MRL//CNO79/3/KA/NAC/4/STAR	۶۲۳۹ab
S-83-5	P1.861/RDWG	۵۷۷۰c-f
S-83-6	KAUZ'S'/SERI	۵۷۹۱c-f
S-83-7	HP 1731	۵۹۳۰b-e
S-83-8	VEE#7//KAUZ'S'	۵۹۹۰b-d
S-83-9	VEE#7//KAUZ'S'	۵۶۶۵def
S-83-10	CHILERO-1/4/VEE'S'/3/HORK'S'/YMH//KAL/BB	۵۷۴۴c-f
S-83-11	KAUZ'S'//MON'S'/CROW'S'	۶۰۰۷bcd
S-83-12	KAUZ//ALTAR 84/AOS/3/KAUZ	۵۳۶۱f
S-83-13	STAR×3/LOTUS_5	۶۳۹۲a
S-83-14	STAR×3/MUSK_3	۵۷۷۷c-f
S-83-15	WEAVER/WL3926//SW89.3064	۵۷۶۹b-f
S-83-16	P1.861/RDWG	۵۵۲۳def
S-83-17	CROC_1/AE.SQUARROSA (205)//KAUZ/3/ATTILA	۵۴۷۱ef
S-83-18	ATTILA/3/VORONA/CNO79//KAUZ	۵۵۱۱def
S-83-19	SW89.2089//KAUZ	۵۶۵۸def
S-83-20	CHUM18/7×BCN	۵۶۵۷def

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

زرقان/ ممسنی مقاومت این لاین نسبت به بیماری زنگ زرد گندم در مقایسه با رقم چمران قابل قبول بود (جدول ۴).

رقم چمران ۲ در مرحله گیاه کامل نسبت به بیماری زنگ قهوه‌ای گندم در مناطق مورد ارزیابی دارای واکنش مقاوم تا نیمه حساس (0-10MS) در شرایط مزرعه بود و در آزمایش گیاهچه‌ای نسبت به جدایه شماره ۱۴۰ از اهواز که دارای قدرت بیماری‌زایی بالایی می‌باشد،

شده از آن مرکز حاکی از آن بود که والد Lr46/Yr29 نیز حاوی کمپلکس Lr46/Yr29 به همراه یک تا دو ژن با اثر کوچکتر بوده که مقاومت نسبی در شرایط گیاه بالغ را به آن اعطاء نموده است. نژاد 166E6A+,Yr27 زنگ زرد در طی یک دهه گذشته در مناطق فارس، کرمانشاه، بروجرد و همدان گسترش یافته و باعث حساس تا نیمه حساس شدن اکثر ارقام تجاری رایج در کشور شده است. در منطقه

جدول ۳- واکنش رقم چمران ۲ نسبت به بیماری زنگ زرد (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*)

سال	رقم	زرقان / ممسنی	مشهد	دزفول	اردبیل	اسلام آباد	گرگان	کرج	تست گیاهچه با نژاد (166E6A+, Yr27+)
۹۲-۱۳۹۱	چمران ۲	۲۰MR	۰	-	۲۰MR	-	-	۲۰MR	-
	چمران	۱۰۰S	۳۰MR	-	۸۰MS	-	-	۷۰MS	-
۱۳۹۰-۹۱	چمران ۲	۳۰MS	۰	۰	۵R	-	۰	-	۷
	چمران	۳۰MS	۰	۲۰MS	۲۰MR	-	۰	-	۷
۱۳۸۹-۹۰	چمران ۲	۳۰MR	۰	-	۲۰M	۳۰M	۰	-	۷
	چمران	۸۰S	۳۰MR	-	۴۰M	۴۰MS	۲۰MS	-	۸
۱۳۸۸-۸۹	چمران ۲	۴۰MS	۳۰M	۵MR	۱۰M	۲۰MR	۰	-	۷
	چمران	۸۰MS	۲۰MR	۵MR	۴۰M	۶۰MS	۱۵M	-	۸
بولانی		۱۰۰S	۱۰۰S	۷۰S	۱۰۰S	-	۶۰S	-	۸

MR: نیمه مقاوم، MS: نیمه حساس، M: مقاوم و S: حساس

جدول ۴- واکنش رقم چمران ۲ نسبت به عامل بیماری زنگ قهوه‌ای (*Puccinia triticina*)

سال	رقم	ساری	اهواز	گرگان	اردبیل	تست گیاهچه
۱۳۹۱-۹۲	چمران ۲	۰	۰	۰	۱۰MR	
	چمران	۲۰MS	۰	۲۰S	۵R	
۱۳۹۰-۹۱	چمران ۲	۰	۵R	۰		X+CN
	چمران	۵MS	۵R	۰		
۱۳۸۹-۹۰	چمران					0;
	چمران ۲	۱۰R	۵R	۱۰R	۱۰MS	X+C
۱۳۸۸-۸۹	چمران	۰	۵۰MS	۰	۳۰MS	
بولانی		۷۰S		۶۰S	۶۰S	0;

MR: نیمه مقاوم، MS: نیمه حساس، M: مقاوم، S: حساس، X+CN: مقاومت به همراه علائم نکروز و کلروز، 0: مصون؛ X+C: مقاومت به همراه علائم نکروز.

شاخص گلوتن، سختی دانه و حجم رسوب با SDS که از صفات کیفی مهم محسوب می‌شوند، در رقم چمران ۲، در مقایسه با چمران بیشتر است (جدول ۵). از جنبه زیر واحدهای گلوتن با وزن مولکولی بالا، رقم جدید چمران ۲، امتیاز ۱۰ را به خود اختصاص داده است (جدول ۶). نتایج آزمون فارینوگراف نشان داد که رقم چمران ۲ از قدرت گلوتن بالایی

مقاوم تعیین گردید. با توجه به این نتایج می‌توان به حضور ژن یا ژن‌های مؤثر در مراحل گیاهچه‌ای در این لاین اشاره کرد (جدول ۴).

صفات مرتبط با کیفیت نانواپی و زیر واحدهای گلوتن با وزن مولکولی بالا (HMW-glu) برای چمران ۲ در مقایسه با رقم چمران در جدول ۵ و ۶ آمده است. نتایج مندرج در جدول ۵ نشان می‌دهد که صفات

جدول ۵- مقایسه برخی صفات کیفی رقم‌های چمران ۲ و چمران

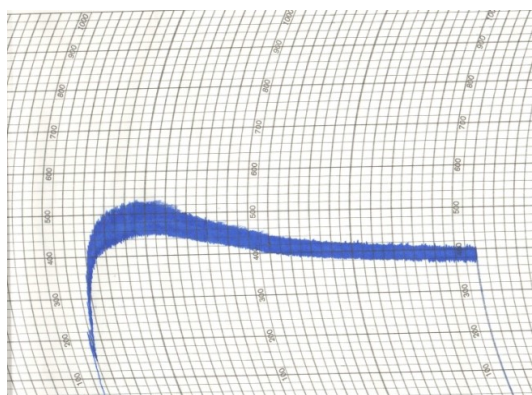
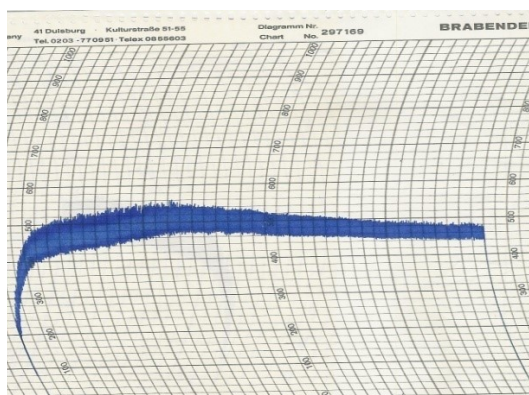
رقم	درصد پروتئین	حجم رسوب با SDS	سختی دانه	درصد جذب آب	شاخص گلوتن
چمران	۱۱/۶	۴۶	۴۹	۶۳/۷	۴۳
چمران ۲	۱۱/۶	۵۱	۵۳	۶۴/۵	۵۷

جدول ۶- مقایسه زیر واحدهای گلوتن با وزن مولکولی بالا (HMW-glu) رقم‌های چمران ۲ و چمران

رقم	Glu-A1	Glu-B1	Glu-D1	امتیاز ژنوتیپ
چمران	۲*	۷	۱۰+۵	۸
چمران ۲	۲*	۸+۷	۵+۱۰	۱۰

در مقایسه با رقم چمران در جدول ۷ آمده است. مندرجات این جدول برتری این رقم را از جنبه صفات زراعی مهم در مقایسه با رقم چمران نشان می‌دهد.

برخوردار بوده و در فرآیند تهیه نان، قابلیت تخمیر مناسبی دارد (شکل ۱). مشخصات زراعی و عمومی رقم جدید



شکل ۱- فارینوگرام رقم چمران (سمت راست) و رقم چمران ۲ (سمت چپ)

جدول ۷- خصوصیات زراعی و عمومی رقم چمران ۲ در مقاسه با رقم چمران

خصوصیات زراعی	رقم چمران ۲	چمران (شاهد)
تیپ رشد	بهاره	بهاره
میانگین ارتفاع بوته	۸۹	۸۹
رنگ دانه	زرد کهربایی	زرد کهربایی
میانگین وزن هزار دانه	۴۱	۴۱
مقاومت به خوابیدگی	متحمل به خوابیدگی	متحمل به خوابیدگی
مقاومت نسبت به زنگ زرد	نیمه مقاوم- نیمه حساس	نیمه حساس
مقاومت نسبت به زنگ قهوه ای	نیمه مقاوم- نیمه حساس	نیمه حساس
واکنش به سپتوریوز	نیمه حساس	نیمه حساس
میانگین تعداد روز تا ظهور سنبله	۱۱۷	۱۱۴
میانگین تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	۱۶۱	۱۵۹
وضعیت ریزش دانه	نیمه مقاوم	نیمه حساس
میانگین درصد پروتئین دانه	۷/۱۱	۸/۱۱
میانگین درصد گلوتن مرطوب	۳۳	۳۲
میانگین درصد گلوتن خشک	۱۱	۱۰
میانگین سختی دانه	۵۴	۵۱
کیفیت نانوائی	بسیار خوب	خوب

توصیه ترویجی

با توجه به نتایج مطالعات انجام شده که نشان دهنده پتانسیل عملکرد بالا، تحمل نسبتاً خوب رقم جدید چمران ۲ به گرمای آخر فصل، مقاومت قابل قبول به بیماری زنگ زرد و قهوه‌ای و ریزش دانه این لاین، مناسب بودن جهت کشت در سیستم‌های آبیاری بارانی به دلیل داشتن ساقه‌های ضخیم تر می‌باشد،

نامگذاری و آزادسازی آن برای کشت در مناطق گرم جنوب به خصوص مناطقی که فشار بیماری‌ها و به ویژه زنگ زرد در آن مناطق عامل محدود کننده است (مناطق شمالی استان خوزستان، مناطق جنوبی استان فارس، مناطق گرم استان‌های لرستان، کرمان و کرمانشاه) پیشنهاد می‌گردد.

منابع

- ۱- بی نام (۱۳۷۲) بررسی آماری گندم کشور (تولید- واردات- خرید- توزیع و مصرف) در سال‌های ۷۰-۱۳۶۰، نشریه شماره ۳، معاونت طرح و برنامه وزارت جهاد کشاورزی

۲- بی نام (۱۳۹۳) طرح افزایش ضریب خود ا تکایی گندم، مجری طرح گندم معاونت امور زراعت،

وزارت جهاد کشاورزی

۳- کشاورز ع، جلال کمالی م، حمید نژاد م، صدری ب، حیدری ا، محسنین م (۱۳۸۱) طرح

افزایش عملکرد و تولید گندم آبی و دیم کشور (۱۳۹۰-۱۳۸۱)

4. **Feyerherm AM, Sears RG, Paulsen GM (1992)** Utilizing genotype by weather interactions for selecting wheat cultivars. *Agron. J.* 84: 391-394
5. **Lafiandra D, D'ovidio R, Porceddu E, Margiotta B, Colaprico G (1993)** New data supporting high Mr glutenin subunit 5 as the determinant of quality differences among the pairs 5+10 vs. 2+12. *J. Cereal Sci.* 18: 197-205
6. **Payne PI, Holt LM, Law CM (1981)** Structural and genetical studies of the HMW subunits of the wheat glutenin 1. Allelic variation in subunits amongst varieties of the wheat (*Triticum aestivum* L.). *Theor. Appl. Gen.* 60: 229-236
7. **Romagosa I, Fox PN (1993)** Genotype × environment interaction and adaptation. pp. 373-390 In: M. D. Hayward, N. O., Bosermark and I. Romagosa (eds.) 1993 Chapman and Hall press, London